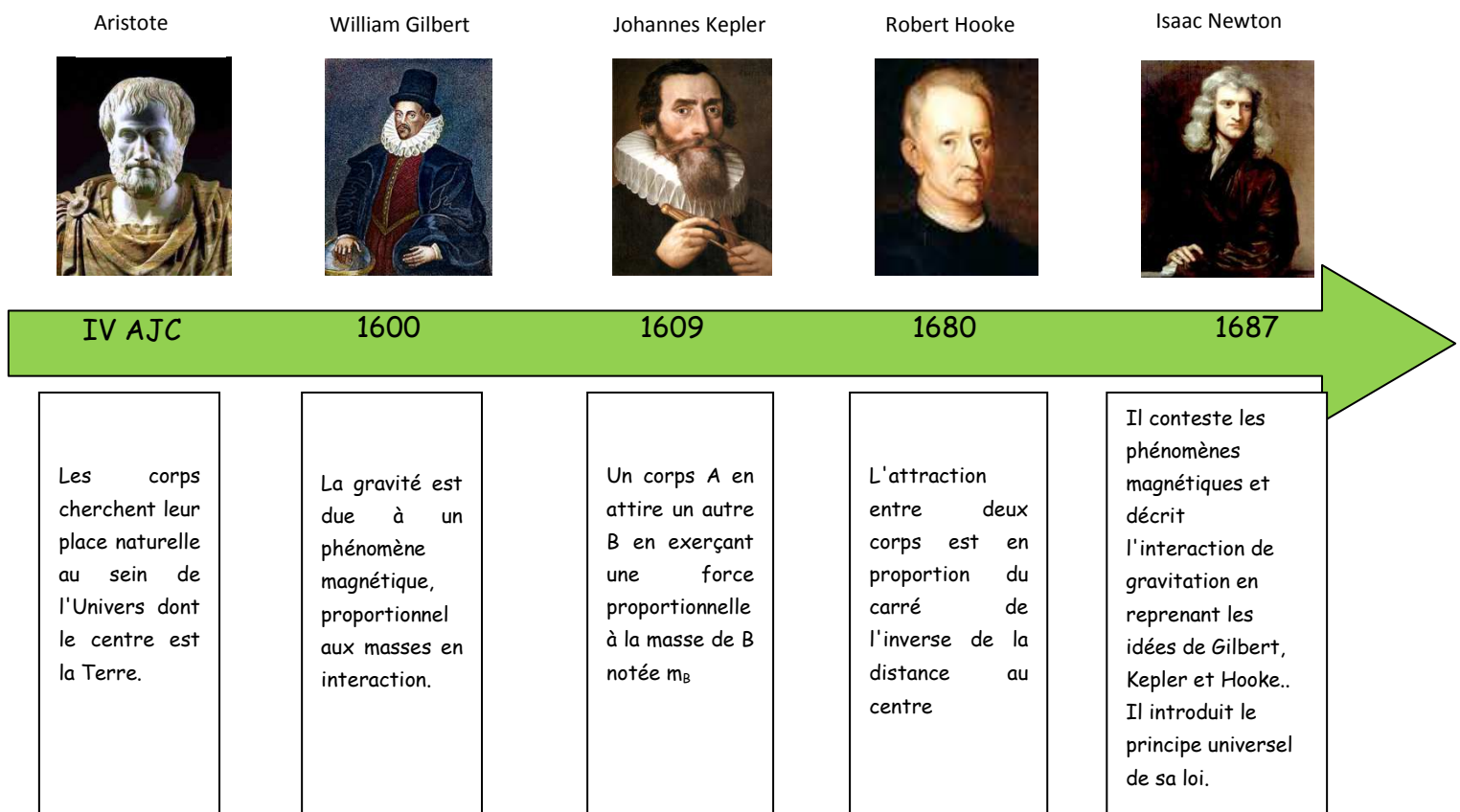


## L'interaction de gravitation

Le mouvement et la position des planètes dans le système solaire sont dus à l'interaction de gravitation. Deux corps de masses respectives  $m_A$  et  $m_B$ , dont les centres de gravité sont séparés par une distance notée  $d$  sont tels que le corps A exerce sur le corps B une force d'attraction qui sera notée  $F_{A/B}$  (de A sur B). Dans le même temps, le corps B exerce sur le corps A une force d'attraction notée  $F_{B/A}$  (de B sur A) de même valeur.

La frise chronologique suivante indique succinctement l'évolution des idées relatives à l'interaction entre les planètes.



### Questions

1. On donne pour la force exercée par A sur B les expressions possibles suivantes :

$$F_{A/B} = k m_A m_B \qquad F_{A/B} = k m_B \qquad F_{A/B} = k x \frac{1}{d^2}$$

Associer chaque expression au scientifique qui l'a donnée. Préciser les unités légales de chaque terme des relations.

2. Newton propose pour la force de gravitation l'expression

$$F_{A/B} = G \frac{m_A m_B}{d^2} \text{ ou } G \text{ est une constant.}$$

Cette expression vous semble t-elle en accord les propositions de Gilbert, Kepler et Hooke ?

3. A partir du tableau suivant, faire les calculs et tracer la courbe qui permet de valider le modèle proposé par Newton.

Planète	Mercure	Venus	Terre	Mars
Masse de la planète en kg	$0,33 \times 10^{24}$	$4,87 \times 10^{24}$	$5,97 \times 10^{24}$	$0,64 \times 10^{24}$
Distance planète soleil en m	$55 \times 10^9$	$108 \times 10^9$	$150 \times 10^9$	$228 \times 10^9$
Force exercée par le soleil $F_{S/p}$ en N	$2,17 \times 10^{32}$	$8,26 \times 10^{32}$	$5,25 \times 10^{32}$	$2,45 \times 10^{31}$

**Données : masse du soleil =  $M_{Soleil} = 1,987 \times 10^{30} \text{ kg}$**

4. A partir de cette expression, calculer la force exercée par le soleil sur la planète Jupiter.

*Données :  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^{-2}.\text{kg}^{-2}$  ;  $M_{Jupiter} = 1,9 \times 10^{27} \text{ kg}$  ;  $M_{Soleil} = 1,987 \times 10^{30} \text{ kg}$  ;*

*Distance moyenne Jupiter Soleil=778 millions de km*

5. Que signifie l'expression " caractère universel de la loi" ?